

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 973 184 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.01.2000 Patentblatt 2000/03

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: H01H 85/46

(21) Anmeldenummer: 99111706.0

(22) Anmeldetag: 17.06.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.07.1998 DE 19832234

(71) Anmelder: Wilhelm Pudenz GmbH  
27243 Dünzen (DE)

(72) Erfinder:

• Borchers, Andre  
27749 Delmenhorst (DE)

• Hill, Uwe

27243 Harpstedt (DE)

• Scheele, Jürgen

27243 Harpstedt (DE)

• Schulte, Henning

27793 Wildeshausen (DE)

(74) Vertreter:

Weber, Dieter, Dr. et al

Patentanwälte

Dr. Weber, Seiffert, Dr. Lieke

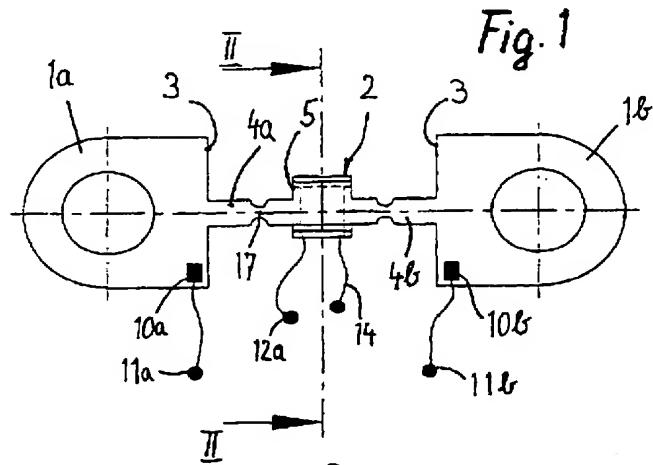
Postfach 61 45

65051 Wiesbaden (DE)

### (54) Elektrisches Sicherungselement mit zwischen Anschlußstücken angeordnetem Schmelzstreifen

(57) Beschrieben wird ein elektrisches Sicherungselement mit wenigstens einem Schmelzstreifen (2), der an beiden Enden mit Anschlußstücken (1a, 1b) mechanisch und elektrisch verbunden ist, wobei diese Teile (2, 1a, 1b) aus einem elektrisch leitenden Material bestehen.

Zur Schaffung eines solchen Sicherungselementes, welches gegenüber bisherigen Abschalt- oder Sicherungssystemen preisgünstiger, leichter ist und eine variablere Funktion hat, sieht die Erfindung vor, daß wenigstens der eine Schmelzstreifen (2, 2a, 2b) wenigstens einen mit seinem einen äußeren Ende mit dem Anschlußstück (1a, 1b) und mit seinem anderen, gegenüberliegenden Ende mit einem Aufnahmestück (5) verbundenen Schmelzleiter (4a, 4b) aufweist, wobei das Aufnahmestück (5) mit mindestens einem Heizelement zur gesteuerten Erwärmung des Aufnahmestückes (5) verbunden ist.



EP 0 973 184 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Sicherungselement mit wenigstens einem Schmelzstreifen, der an beiden Enden mit Anschlußstücken mechanisch und elektrisch verbunden ist, wobei diese Teile aus einem elektrisch leitenden Material bestehen.

[0002] Derartige Sicherungselemente sind bekannt und dienen unterschiedlichen Zwecken. Zum Beispiel denkt man in der Automobilindustrie zunehmend über das Crash-Verhalten von Fahrzeugen nach mit dem Ziel, Fahrzeuginsassen mehr oder weniger vor den direkten Folgen eines Unfalles zu schützen. Unter anderem will man einen Fahrzeugbrand nach einer Kollision oder einem anderweitig bedingten Defekt vermeiden. Ursächlich für einen solchen Brand kann zum Beispiel ein abgequetschtes Kabel sein, das sogar noch bei der Betätigung von Rettungsscheren abgequetscht werden und zur Funkenbildung führen kann. Daher ist man bestrebt, wesentliche Teile einer elektrischen Anlage von der Energiequelle (der Batterie) abzutrennen.

[0003] Es gibt bereits Systeme mit Sicherungselementen der eingangs genannten Art, mit welchen die elektrische Verbindung zwischen Batterie und Bordnetz getrennt wird. Eine Art dieser bekannten Systeme sind die Pyrocutter, die auf pyrotechnischen Treibsätzen basieren, welche das Batteriekabel aus dem Kabelschuh treiben, Leitungen absprengen und dergleichen. Diese Pyrocutter sind für den Benutzer des Fahrzeuges nicht reversibel, und sie können auch nicht gewartet werden. Mit Nachteil besteht auch nicht die Möglichkeit, einen Notbetrieb durchzuführen, d.h. eine Leitungsunterbrechung durch ein Notkabel zu überbrücken und den Fahrbetrieb dadurch wieder aufzunehmen. Abgesehen von dem hohen Preis besitzt ein Pyrocutter keine Variabilität in dem Sinne, daß ein solches System bei unterschiedlichen Fahrzeugklassen austauschbar eingesetzt werden könnte. Pyrocutter funktionieren auch nur und ausschließlich durch einen externen Impuls, schalten also nicht zusätzlich und unabhängig von diesem externen Impuls bei Auftreten hoher Überströme. Nachteilig ist außer einer nicht zu unterschreitenden Baugröße auch die Tatsache, daß zur Herstellung von Pyrocuttern Sprengstoff verarbeitet werden muß. Dieser erfordert besondere Bedingungen im produzierenden Betrieb (Sprengstoffbeauftragter, Bunker).

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein elektrisches Sicherungselement der eingangs genannten Art zu schaffen, welches gegenüber bisherigen Abschalt- oder Sicherungssystemen preisgünstiger, leichter ist und eine variablere Funktion hat.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß wenigstens der eine Schmelzstreifen wenigstens einen mit seinem einen äußeren Ende mit dem Anschlußstück und mit seinem anderen, gegenüberliegenden Ende mit einem Aufnahmestück verbundenen Schmelzleiter aufweist, wobei das Auf-

nahmestück mit mindestens einem Heizelement zur gesteuerten Erwärmung des Aufnahmestückes verbunden ist. Bei diesen Begriffen wird davon ausgegangen, daß zwischen den Anschlußstücken im einfachsten Falle zum Beispiel ein Schmelzstreifen angebracht ist, der im einfachsten Falle einen Schmelzleiter enthält. Bei zwei hintereinandergeschalteten Schmelzleitern bilden diese den erwähnten Schmelzstreifen. An einem Ende eines Schmelzleiters ist ein Aufnahmestück angebunden. Bei der einfachsten Form ist also die Folge von dem ersten Anschlußstück zum zweiten gegenüberliegenden Anschlußstück diejenige, daß sich an das erste Anschlußstück der Schmelzstreifen, sei es in Form eines oder in Form zweier Schmelzleiter anschließt, sich an den Schmelzleiter das Aufnahmestück anschließt und mit letzterem das zweite Anschlußstück verbunden ist. Im normalen Betriebsfall fließt also der elektrische Strom von dem ersten Anschlußstück über den (den Schmelzstreifen bildenden) Schmelzleiter, weiter über das Aufnahmestück und von diesem in das gegenüberliegende Anschlußstück. Auf dem Aufnahmestück ist ein Heizelement angebracht, welches in Wärmekontakt mit dem Aufnahmestück steht mit der Folge, daß bei Erwärmen des Heizelementes das Aufnahmestück und die diesem benachbarten Teile des Sicherungselementes erwärmt werden. Die Erwärmung des Heizelementes erfolgt gesteuert. Damit ist gemeint, daß von einer nicht näher beschriebenen und auch nicht dargestellten Auswerteelektronik an sich bekannter Art der Heizstrom in das Heizelement geschickt wird, nachdem ein Signal die Auswerteelektronik zum Abgeben des Heizstromes veranlaßt hat.

[0006] Wenn der Fachmann die Lehre der neuen Erfindung befolgt, erkennt er beim Bau des neuen Sicherungselementes, daß dieses nicht nur ein geringeres Gewicht hat und preisgünstiger ist, mit Vorteil auch eine kleinere Baugröße hat, sondern vor allem variablere Funktionen hat.

[0007] Das neue Sicherungselement gemäß der Erfindung ist eine Sicherung mit sekundärer Wärmequelle. Schaltet man das neue Sicherungselement zwischen den Pluspol einer Energiequelle, zum Beispiel einer Fahrzeughbatterie, und eine Zuleitung, dann zeigt sich sogleich der weitere Vorteil, daß sich der Übergangswiderstand zu dem bestehenden System nicht erhöht. Der Widerstand des neuen Elementes geht gegen null. Das neue Sicherungselement besitzt einen eigenständigen Schmelzleiter und funktioniert autark, d.h. es schaltet im Kurzschlußfalle bei hohem Überlaststrom selbstständig ab. Diese selbstständige Funktion bleibt auch bestehen, wenn das Heizelement nicht eingeschaltet bzw. nicht erwärmt wird.

[0008] Das neue Sicherungselement hat eine hohe Variabilität. Es läßt sich durch seinen Baukastencharakter auf unterschiedliche Anwendungsfälle einstellen. In einem extremen Sonderfall könnte durch Austauschen des Schmelzstreifens (man nimmt ein anderes Blech) ein Sicherungselement von einem Anwendungsgebiet

mit wenigen Verbrauchern zu einem solchen mit vielen Verbrauchern einfach umgerüstet werden.

[0009] Durch den Einsatz des an dem Aufnahmestück angebrachten Heizelementes wird mit Vorteil das Ansprechen des neuen Sicherungselementes erheblich beschleunigt. Versuche haben gezeigt, daß im Vergleich zu normalen Abschaltzeiten bei Sicherungen von etwa 500 Sekunden erfundungsgemäß bei Einsatz des Heizelementes die Abschaltzeit auf 50 Sekunden reduziert werden kann. Das an sich autark arbeitende Sicherungselement kann durch die erfundungsgemäß neu eingesetzte Heizung im Bereich des Aufnahmestückes extern angesteuert werden.

[0010] Der im Zusammenhang mit den bekannten Pyrocuttern beschriebene Notbetrieb läßt sich bei dem neuen Sicherungselement gut durchführen. Es wird physikalisch im Auslösefalle nur das Bauelement selbst zerstört, nicht die gesamte Baugruppe. Anstelle des neuen Sicherungselementes kann für den Notbetrieb infolge der guten Zugänglichkeit eine Standardsicherung eingesetzt werden.

[0011] Der Materialquerschnitt, durch welchen der elektrische Strom bei dem Sicherungselement gemäß der Erfindung hindurchfließt, ist im Bereich des jeweiligen Schmelzleiters kleiner als am Anschlußstück und auch kleiner als am Aufnahmestück. Durch das Heizelement wird das Aufnahmestück auf höhere Temperatur gebracht, und man hat in den Bereichen geringeren Querschnittes ein großes Temperaturgefälle gemessen und dann wunschgemäß auch dort das Abschmelzen des Sicherungselementes festgestellt.

[0012] Sowohl bei Überlastströmen, wenn das neue Sicherungselement autark, d.h. ohne äußere Signale und ohne Heizelement arbeitet, erfolgt das Abschalten durch die Grundfunktion ungestört. Gleichwohl hat das neue Sicherungselement die Zusatzfunktion, daß das Heizelement gesteuert erwärmt werden kann und unabhängig von der Grundfunktion gegebenenfalls ein früheres Freischalten der Leitungen gewährleistet.

[0013] Das neue Sicherungselement läßt sich günstig bei unterbrechungsfreien Stromversorgungen anwenden, zum Beispiel in Computeranlagen und auch in Kraftfahrzeugen. Insbesondere bei langen, an einer Batterie angeschlossenen Leitungen hatte man früher das Problem, daß bei einem Erdschluß nicht ein ausreichend hoher Kurzschlußstrom erzeugt wurde, um herkömmliche Sicherungen zum Schalten zu bringen; gleichwohl floß aber genügend Strom, um beispielsweise eine Leitung in Brand zu setzen. Zur Lösung dieser Probleme eignet sich das neue Sicherungselement gemäß der Erfindung vorzüglich. Auch bei kleineren Strömen können Stromleitungen jetzt freigeschaltet werden, zum Beispiel im Crash-Fall eines Fahrzeuges die ganze Elektronik von der Batterie abgeschaltet werden, wenn ein Fehlersignal das Erwärmen des Heizelementes veranlaßt, denn dann läßt sich das neue Sicherungselement früher auslösen. Es können für neue Schutzkonzepte in der Automobilindustrie jetzt

auch einzelne Pfade des gesamten Versorgungssystems überwacht und bei Auftreten eines Fehlers auf diese Weise abgeschaltet werden.

[0014] Bei vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist der Schmelzstreifen wenigstens zwei jeweils mit ihrem äußeren Ende mit einem Anschlußstück verbundene Schmelzleiter auf, deren jeweils inneres Ende mit dem Aufnahmestück und dem Heizelement verbunden ist. Diese Ausführungsform ist eine Weiterentwicklung der allgemeinen, vorstehend erläuterten Version. Die Lehre der Erfindung kann bereits angewandt werden, wenn der Schmelzstreifen nur einen Schmelzleiter hat, sofern letzterer über das Aufnahmestück mit dem Heizelement erwärmt werden kann. Besonders vorteilhaft hat es sich weiterhin gezeigt, wenn der Schmelzstreifen anstelle eines Schmelzleiters nun zwei Schmelzleiter hat, während auch eine größere Anzahl Schmelzleiter denkbar wäre. Die zwei Schmelzleiter können symmetrisch auf beiden Seiten des Aufnahmestückes angebracht sein, so daß die Erwärmung von innen, von dem Heizelement über das Aufnahmestück zu dem auf jeder der beiden Seiten befindlichen Schmelzleiter hin erfolgt. Durch diesen symmetrischen Aufbau hat man eine noch bessere Temperaturverteilung, und man hat eine bessere Ausnutzung der Heizenergie, denn die von dem Heizelement eingebrachte Wärme wirkt nur noch auf die Schmelzleiter. Dagegen konnte ohne besondere Maßnahmen in dem allgemeinen ersten Falle mit dem nur einen einzigen Schmelzleiter die Wärme von dem Aufnahmestück auf der dem Schmelzleiter abgewandten Seite in das Anschlußstück fließen mit der möglichen Folge, daß die Abschalttemperatur erst etwas später erreicht wird. Dieser Nachteil ist allerdings dann vermeidbar, wenn man eine Wärmebremse zwischen dem Aufnahmestück und dem Anschlußstück anordnet, so daß die durch das Heizelement erzeugte Wärme nicht ungehindert zu dem Anschlußstück entweichen kann.

[0015] Bei dem symmetrischen Aufbau mit der beidseitigen Anordnung von Schmelzleitern am Aufnahmestück wirkt jeder Schmelzleiter wie eine Wärmebremse. Damit ist ein thermischer Widerstand gemeint, eine Art Wärmebarriere.

[0016] Vorteilhaft ist es gemäß der Erfindung ferner, wenn wenigstens zwei Schmelzstreifen parallel zueinander geschaltet und an zwei gegenüberliegende Anschlußstücke angeschlossen sind. Mit diesen Maßnahmen ist eine Suboptimierung zu erreichen. Steht nämlich nur wenig Wärmeenergie zur Verfügung und müssen dennoch große Ströme abgeschaltet werden, kann der Stromfluß aufgeteilt werden, zum Beispiel hälftig, mit der Folge, daß der erste Teil des Stromes durch den einen Schmelzstreifen mit zwischengeschaltetem Heizelement und der andere Stromteil durch den anderen Schmelzstreifen fließt. Wird durch ein Fehlersignal die Auswerteelektronik zur Abgabe eines Heizstromes veranlaßt, dann kann derjenige Schmelzstreifen abschalten, in welchem das Heizelement eingebaut ist.

Selbst wenn der Strom dann insgesamt durch den anderen Schmelzstreifen fließt, schaltet dieser auch ab, denn er ist nicht für die Aufnahme des Gesamtstromes ausgelegt. Der Ausschaltstrom kann somit auf die Hälfte des Schmelzstromes ohne Heizelement gesenkt werden. Zweckmäßig ist es nach der Erfindung auch, wenn nur ein Schmelzstreifen ein Aufnahmestück mit Heizelement aufweist. Wenn also bei der Parallelschaltung von zwei Schmelzstreifen, die zum Beispiel je halftig den Strom übernehmen, nur einer der beiden Schmelzstreifen mit dem Heizelement verbunden ist, reicht mit Vorteil die halbe Heizleistung für die Schaltauslösung. Man erhält dadurch einen Verstärkungsfaktor. Der Schmelzstrom wird also auf die Hälfte reduziert.

[0017] Wenn erfundungsgemäß ferner wenigstens ein Schmelzleiter eine Engstelle hat, wird der Charakter der Wärmebremse oder Wärmebarriere durch die Erhöhung des thermischen Widerstandes infolge dieser Engstelle erhöht. Durch die Wärmebremsen kann der Effekt des Heizelementes vergrößert und das Ansprechen des erfundungsgemäßen Sicherungselementes beschleunigt werden.

[0018] Man könnte auch in einem oder beiden Anschlußstücken eine solche Wärmebremse integrieren. Das könnte man beispielsweise durch Anbringen eines Loches oder einer Ausnehmung erwirken. Im Effekt erhält man diese Engstellen bzw. Wärmebremsen durch Verringerung des Querschnittes, durch welchen der Strom zu fließen hat. Je nach Anwendungsfall kann man die Zustände optimieren, so daß ausreichend Strom durch das Sicherungselement fließt, gleichwohl an der Engstelle aber der Wärmefluß in dem gewünschten Ausmaß gebremst wird. Der Schmelzleiter kann bei einer alternativen Ausführungsform auch mit einem Difusionsmittel versehen sein, zum Beispiel in Form einer Lötperle.

[0019] Weiterhin ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement durch Reibschweißen und/oder Kleben und/oder Löten und/oder Crimpen und/oder Druckfügen und/oder Nieten auf dem Aufnahmestück befestigt ist. Mit derartigen, an sich bekannten Verfahren läßt sich das Heizelement einfach und effektiv so auf dem Aufnahmestück anbringen, daß sich ein guter Wärmekontakt ergibt. Diese Befestigungsmethoden und -materialien verhindern ein Auftragen, so daß das Gesamtvolumen des Heizelementes klein gehalten werden kann. Auch ist der Aufwand gering und technisch gut beherrschbar.

[0020] Eine andere günstige Ausführungsform ist erfundungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmestück U-förmig zu einer Klemmfeder derart gebogen ist, daß das Heizelement zwischen den Schenkeln der Klemmfeder des Aufnahmestückes festklemmbar ist. Der Schmelzstreifen mit angesetztem Aufnahmestück läßt sich zum Beispiel einfach durch Ausstanzen aus einem ausgesuchten Blech herstellen. Wählt man die Stanzform dann so, daß das Aufnahmestück länger als ein Maß des Heizelementes ist, dann

5 kann man das Heizelement durch Umfalten des Aufnahmestückes praktisch in dieses "einwickeln". Das Aufnahmestück kann U-förmig so gebogen werden, daß die beiden Schenkel des U klemmend gegeneinanderdrücken. Ein Heizelement läßt sich auf diese Weise gut in eine solche Feder einklemmen und festhalten. Günstig kann es auch sein, wenn man zusätzlich zu der Klemmverbindung in der eben beschriebenen Weise Klebstoff, Lötmaterialien und dergleichen zum Festhalten des Heizelementes an dem Aufnahmestück verwendet. Durch eine richtige Materialauswahl kann der Wärmewiderstand zwischen Heizelement und Aufnahmestück weit herabgesetzt werden. Wichtig ist das Erzielen eines möglichst geringen Wärmeübergangswiderstandes zwischen Heizelement und Aufnahmestück, wobei die Kontaktart möglichst formschlüssig sein soll.

10 [0021] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn erfundungsgemäß das Heizelement plattenförmig ist und einen Schichtenaufbau hat mit einer Basisschicht aus Keramik, mit einer elektrisch erwärmbarer Heizleiterschicht aus Platin und einer Abdeckschicht aus Keramik. Auf eine Basisschicht aus Keramik kann eine Platinplatte aufgelegt werden, aus der mittels Laserstrahlen Bereiche so herausgebrannt werden, daß eine

15 Art Platinheizwendel entsteht. Es versteht sich, daß das eine Ende dieser Wendel mit dem Zuführdraht und das andere mit dem Abführdraht für elektrischen Strom verbunden wird. Dieser Heizstrom wird von einer Auswerteelektronik geliefert, welche ein Signal auswertet und die Abgabe des Heizstromes besorgt.

20 [0022] Das ausgewertete Signal kann aus beliebigen physikalischen Größen abgeleitet werden. Es kann zum Beispiel aus dem Heizelement selbst kommen. Durch den Stromfluß durch das Sicherungselement erwärmt sich das Aufnahmestück und mithin das Heizelement. Greift man an den Anschluß- bzw. Versorgungsdrähten des Heizelementes eine entsprechende Spannung ab, die zum Beispiel auf einen Stromfluß durch das Sicherungselement geeicht ist, dann kann man bei Überschreiten eines bestimmten Stromflusses bereits die Auswerteelektronik zur Abgabe des Zusatzstromes für das Heizelement veranlassen. Die Folge ist ein beschleunigtes Abschalten des Sicherungselementes.

25 [0023] Das Heizelement bei der erfundungsgemäßen Sicherung kann also auch als Informationsgeber verwendet werden, um durch Strom- und/oder Temperaturinformationen dem Benutzer - mit Hilfe des Heizelementes - anzusagen, welcher Strom zwischen den Anschlußstücken fließt.

30 [0024] Bei einem Kraftfahrzeug können maximale Ströme für bestimmte Verbraucher festgelegt werden, die nicht überschritten werden dürfen, anderenfalls das Sicherungselement gemäß der Erfindung auslösen sollen. Das Sicherungselement kann in seiner Grundfunktion einen Auslösestrom benötigen, der größer als ein Fehlerstrom sein kann. Eine herkömmliche Sicherung würde dann bei Auftreten nur des Fehlersignals oder eines nur kleinen Überstromes nicht auslösen. Durch

das Fehlersignal, welches die Auswerteelektronik zum Auslösen des Heizstromes veranlaßt, wird aber mit Vorteil erfundungsgemäß für den Einsatz der Zusatzfunktion gesorgt, damit das System freigeschaltet wird.

[0024] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den anliegenden Zeichnungen. Diese zeigen:

- Figur 1 die Draufsicht auf den Schmelzstreifen mit zwei Anschlußstücken für ein elektrisches Sicherungselement gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,
- Figur 2 eine Querschnittsansicht entlang der Linie II-II der Figur 1,
- Figur 3 im Querschnitt den Schichtenaufbau einer besonderen Ausführungsform eines Heizelementes,
- Figur 4 eine Draufsicht auf das Heizelement gemäß Figur 3, wenn man dort von oben nach unten blickt,
- Figur 5 eine ähnliche Ansicht wie Figur 1, jedoch von einer anderen Ausführungsform, bei welcher zwischen zwei Anschlußstücken zwei parallel zueinander liegende (elektrisch geschaltete) Schmelzstreifen angeordnet sind, und
- Figur 6 eine ähnliche Ansicht wie Figur 5, jedoch von einer weiteren anderen Ausführungsform, bei welcher das Aufnahmestück nicht in einem der zwei parallelgeschalteten Schmelzstreifen sondern dazwischen angeordnet ist, nämlich auf einem Verbindungsstück zwischen den zwei parallelen Schmelzstreifen.

[0025] Die äußeren Funktionsteile eines elektrischen Sicherungselementes sind die Anschlußstücke 1a, 1b, die in Draufsicht in den Figuren 1, 5 und 6 dargestellt sind. Dazwischen befindet sich bei der Ausführungsform der Figur 1 ein einziger Schmelzstreifen 2, während sich bei den Ausführungsformen nach den Figuren 5 und 6 jeweils zwei Schmelzstreifen 2a und 2b dazwischen befinden. Die Länge jedes Schmelzstreifens, 2, 2a, 2b ist gleich dem Abstand der geraden Kanten 3 der beiden Anschlußstücke 1a, 1b voneinander.

[0026] Bei der Ausführungsform der Figur 1 weist der Schmelzstreifen 2 zwei Schmelzleiter 4a, 4b auf. Dazwischen ist ein Aufnahmestück 5 angeordnet, welches gemäß der Querschnittsansicht der Figur 2 U-förmig gebogen ist. Der untere Schenkel des U ist mit 6 und der obere mit 7 bezeichnet. Beide Schenkel 6, 7 bilden durch den entsprechend scharf gebogenen Steg 8 eine Klemmfeder.

[0027] Von der offenen Seite dieser Klemmfeder 6 - 8 ist ein Heizelement 9 eingelegt und zwischen den Schenkeln 6 und 7 des Aufnahmestückes 5 festge-

klemmt. Etwa zusätzlich verwendeter Kleber oder Lotmaterial zur weiteren Verringerung des Wärmewiderstandes ist nicht dargestellt. An den Anschlußstellen 10a und 10b sind über Verbindungsleitungen Schnittstellen 11a und 11b vorgesehen. Die in den Figuren 1, 5 und 6 dazwischen gezeigten Schnittstellen 12a und 12b sind mit der mit 13 bezeichneten Heizleiterschicht verbunden. Benutzt man das Heizelement 9 als Temperaturfühler einerseits und mißt man zwischen den Schnittstellen 11a und 11b andererseits den Spannungsausfall beim Betrieb, wenn Strom von dem einen Anschlußstück 1a zu dem anderen Anschlußstück 1b fließt, dann erlaubt die Verwertung beider Signale, den durch den Schmelzstreifen 2 fließenden Strom festzustellen.

[0028] Bei einem anderen Anwendungsfall können die Schnittstellen 12a und 12b mit einer nicht gezeigten Auswerteelektronik verbunden sein, welche nach Empfang eines Signales einen Heizstrom durch die in den Figuren 3 und 4 mit 14 bezeichneten Leitungen führt. Der Schichtenaufbau des Heizelementes 9 ist aus Figur 3 zu erkennen, nämlich die untere Basisschicht 15 aus Keramik, die darüber befindliche Heizleiterschicht 13 aus Platin und die aufgelegte Abdeckschicht 16 aus Keramik, welche für die Fixierung der Leitungen 14 an dem jeweiligen Platinleiter sorgt.

[0029] Dieses Heizelement 9 hat Plattenform, weshalb es sich gut auf einer ebenen Fläche des Aufnahmestückes 5 anbringen und sich dort bei der hier gezeigten Ausführungsform durch die Klemmfeder 6 - 8 festklemmen läßt.

[0030] Bei der hier gezeigten Ausführungsform bilden die Schmelzstreifen mit den Anschlußstücken einen flächigen Aufbau aus Metall. Man kann sich aber auch nicht-flächige Teile vorstellen, die elektrisch miteinander verbunden sind. Anstelle von Metallen, wie zum Beispiel Kupferblechen oder Silberblechen, kann man sich für einzelne Bauteile des Sicherungselementes auch dotierte Halbleiterelemente oder andere elektrisch leitende Materialien vorstellen.

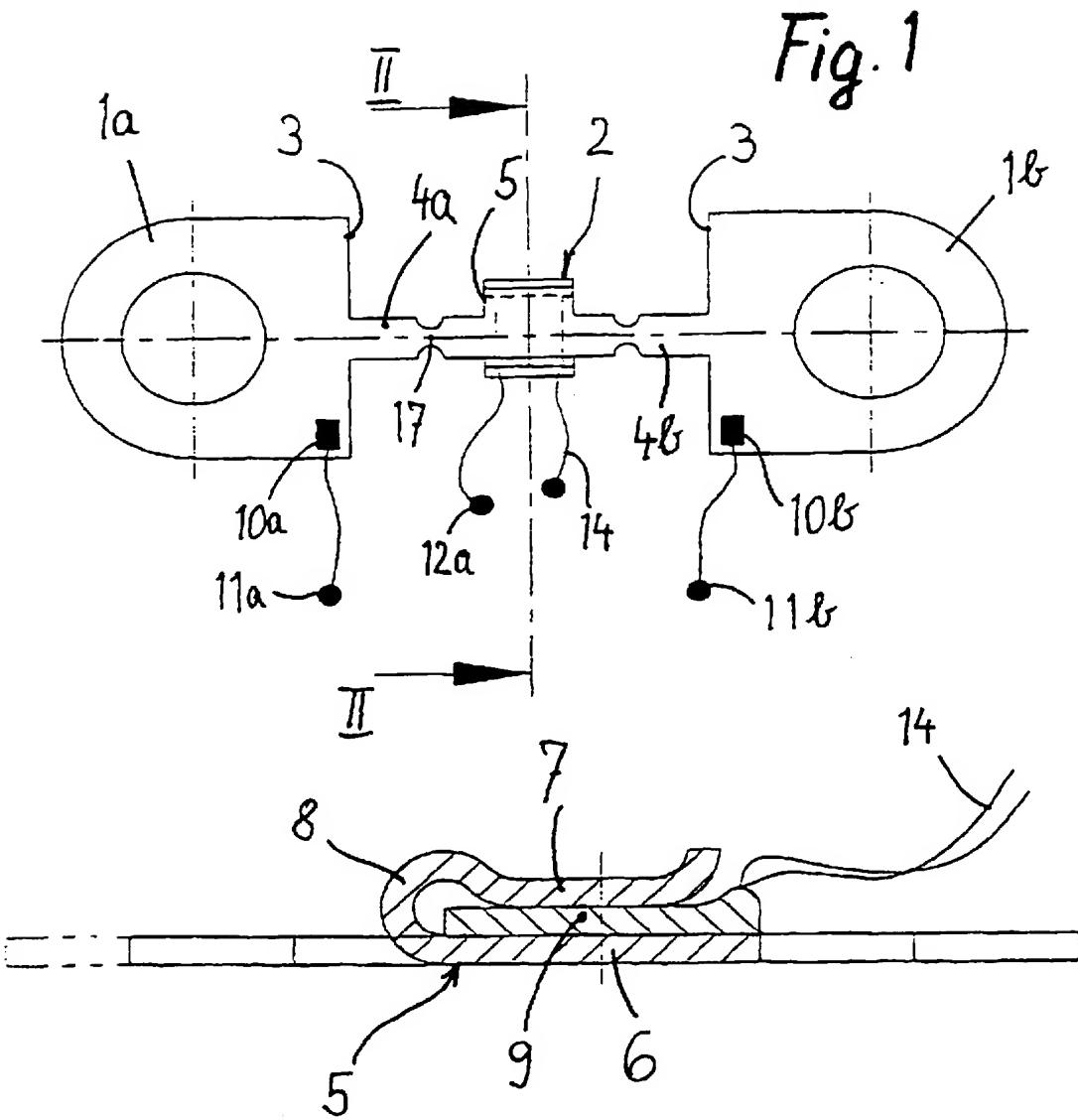
[0031] Bei der Ausführungsform der Figur 5 ist parallel zu dem Schmelzstreifen 2a (oben) ein weiterer Schmelzstreifen 2b (unten) angeordnet und jeweils mit den Anschlußstücken 1a und 1b verbunden. Nur der untere Schmelzstreifen 2b hat das Aufnahmestück 5 zwischen zwei Schmelzleitern, die ebenso wie die oberen Schmelzleiter mit 4a (links) und 4b (rechts) des Aufnahmestückes 5 bezeichnet sind. Zwar können alle Schmelzleiter 4a, 4b gerade oder gebogene Stege mit durchgehenden, geraden Kanten sein. Bei den hier gezeigten Ausführungsformen sind in den Kanten aber halbkreisförmige Ausnehmungen eingebracht, durch welche sich jeweils eine Engstelle 17 ergibt.

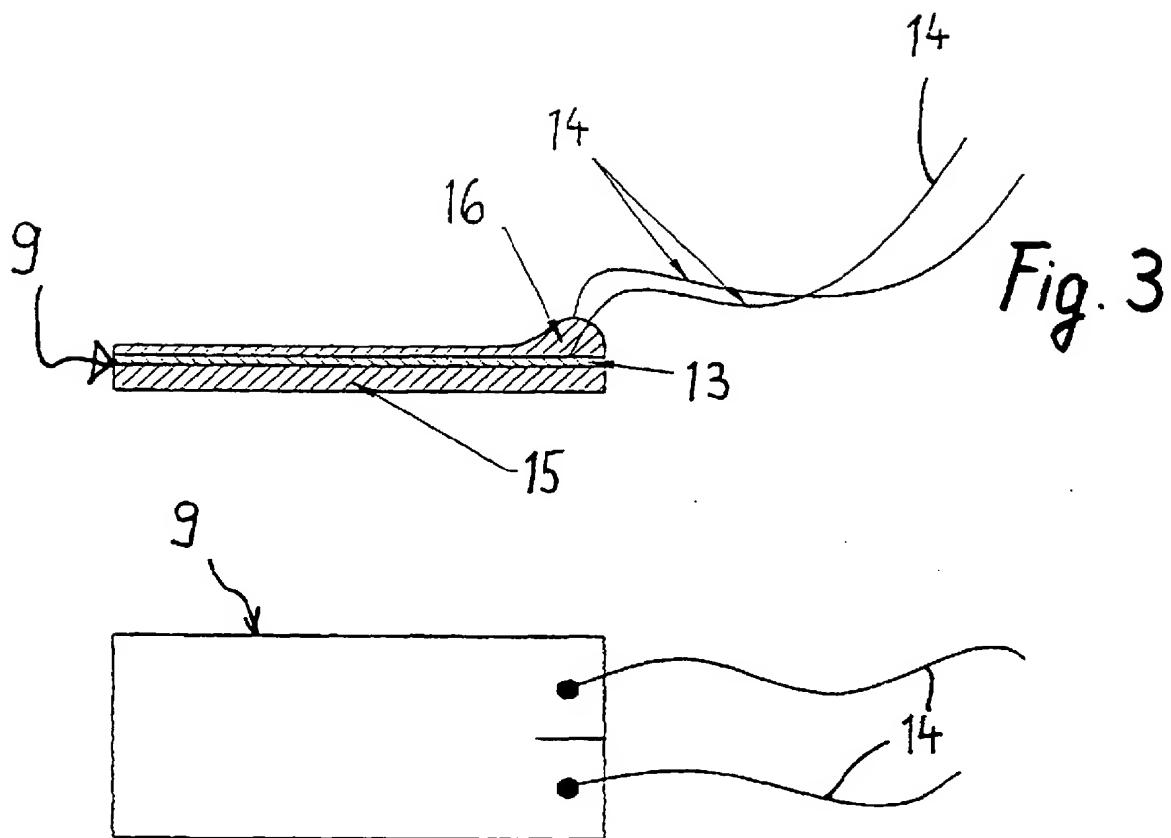
[0032] Bei der Ausführungsform der Figur 6b ist die Anordnung der Schmelzstreifen 2a und 2b die gleiche wie bei der Ausführungsform der Figur 5. Der untere Schmelzstreifen 2b weist allerdings selbst nicht ein Aufnahmestück 5 mit Heizelement 9 auf. Vielmehr sind die

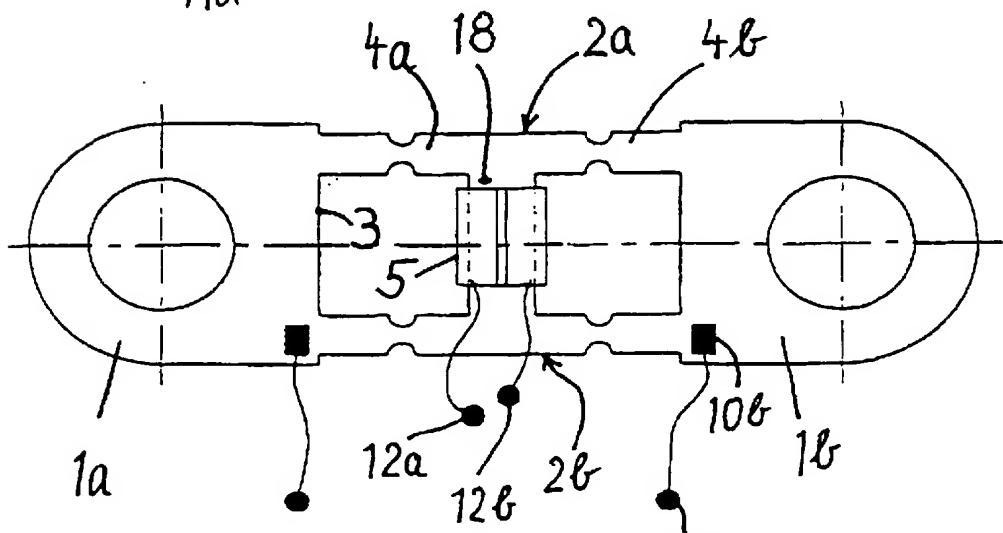
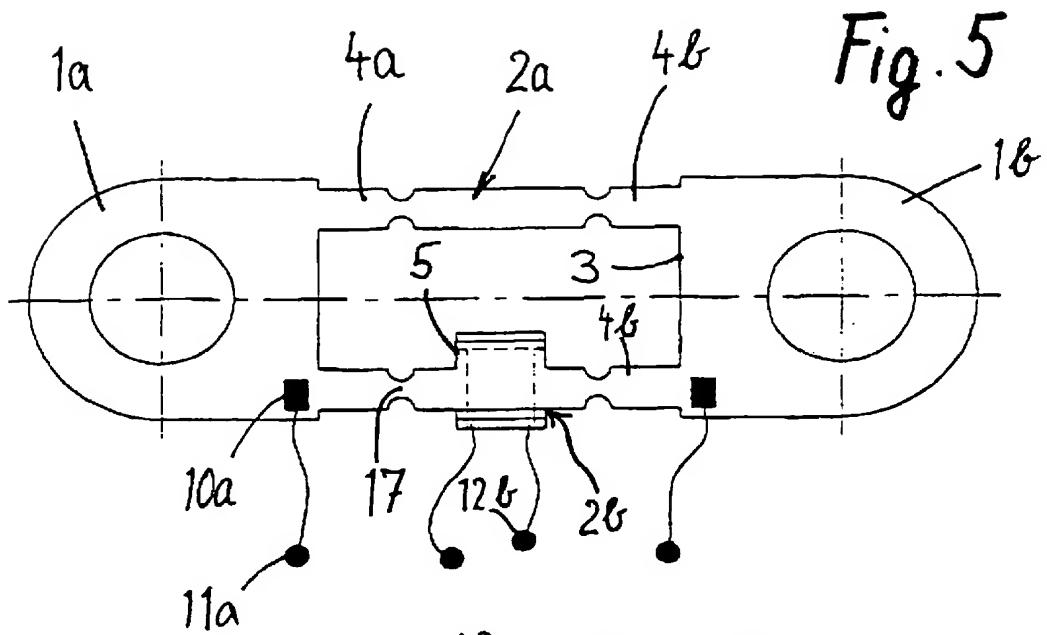
mittleren Bereiche der beiden Schmelzstreifen 2a und 2b durch ein zusätzliches, quer zu den Schmelzstreifen verlaufendes Verbindungsstück 18 verbunden. Dieses Verbindungsstück 18 weist bei dieser Ausführungsform das Aufnahmestück 5 mit dem Heizelement 9 auf. Die Funktion ist entsprechend, wobei der jeweilige Schmelzleiter im Bereich seiner Engstelle 17 zuerst aufschmilzt.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Sicherungselement mit wenigstens einem Schmelzstreifen (2), der an beiden Enden mit Anschlußstücken (1a, 1b) mechanisch und elektrisch verbunden ist, wobei diese Teile (2, 1a, 1b) aus einem elektrisch leitenden Material bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der eine Schmelzstreifen (2, 2a, 2b) wenigstens einen mit seinem einen äußeren Ende mit dem Anschlußstück (1a, 1b) und mit seinem anderen, gegenüberliegenden Ende mit einem Aufnahmestück (5) verbundenen Schmelzleiter (4a, 4b) aufweist, wobei das Aufnahmestück (5) mit mindestens einem Heizelement (9) zur gesteuerten Erwärmung des Aufnahmestückes (5) verbunden ist. 10
2. Sicherungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzstreifen (2) wenigstens zwei jeweils mit seinem äußeren Ende mit einem Anschlußstück (1a, 1b) verbundene Schmelzleiter (4a, 4b) aufweist, deren jeweils inneres Ende mit dem Aufnahmestück (5) und dem Heizelement (9) verbunden ist. 15
3. Sicherungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Schmelzstreifen (2a, 2b) parallel zueinander geschaltet und an zwei gegenüberliegende Anschlußstücke (1a, 1b) angeschlossen sind. 20
4. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Schmelzstreifen (2b) ein Aufnahmestück (5) mit Heizelement (9) aufweist. 25
5. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Schmelzleiter (4a, 4b) eine Engstelle (17) hat. 30
6. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (9) durch Reibschißen und/oder Kleben und/oder Löten und/oder Crimpen und/oder Drucken und/oder Nieten auf dem Aufnahmestück (5) befestigt ist. 35
7. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmestück (5) U-förmig zu einer Klemmfeder (6, 7, 8) derart gebogen ist, daß das Heizelement (9) zwischen den Schenkeln (6, 7) der Klemmfeder (6 - 8) des Aufnahmestückes (5) festklemmbar ist. 40
8. Sicherungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Heizelement (9) plattenförmig ist und einen Schichtenaufbau hat mit einer Basisschicht (15) aus Keramik, mit einer elektrisch erwärmbarer Heizleiterschicht (13) aus Platin und mit einer Abdeckschicht (16) aus Keramik. 45









Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 1706

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
X	US 2 763 752 A (H. PAETOW) 18. September 1956 (1956-09-18) * Abbildungen 4,5 * * Spalte 3, Zeile 75 – Spalte 4, Zeile 15 * ---	1,2,6	H01H85/46						
X	US 4 124 835 A (CAHILL JR WILLIAM J) 7. November 1978 (1978-11-07) * Abbildung 2 * * Anspruch 1 *	1,2,6							
X	DE 910 085 C (SIEMENS) * das ganze Dokument *	1-3,6							
X	US 4 677 412 A (SIBALIS DAN) 30. Juni 1987 (1987-06-30) * das ganze Dokument *	1,2,5,6							
P,X	DE 197 35 546 A (DAIMLER BENZ AG) 18. Februar 1999 (1999-02-18) * das ganze Dokument *	1,8							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)									
H01H									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>27. Oktober 1999</td> <td>Desmet, W</td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	27. Oktober 1999	Desmet, W
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	27. Oktober 1999	Desmet, W							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur									

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 1706

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2763752 A	18-09-1956	CH 330639 A DE 975616 C DE 1131787 B	
US 4124835 A	07-11-1978	KEINE	
DE 910085 C		KEINE	
US 4677412 A	30-06-1987	KEINE	
DE 19735546 A	18-02-1999	WO 9909574 A	25-02-1999